

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年5月6日 (06.05.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/040871 A1

(51)国際特許分類⁷: G02B 5/30, B42D 15/10, G09F 3/03, G06K 19/00

(21)国際出願番号: PCT/JP2004/015898

(22)国際出願日: 2004年10月27日 (27.10.2004)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2003-368035
2003年10月28日 (28.10.2003) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本発条株式会社 (NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 星野秀一 (HOSHINO, Hidekazu) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発条株式会社内 Kanagawa (JP). 竹内逸雄 (TAKEUCHI, Itsuo) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発条株式会社内 Kanagawa (JP). 坂内宗穂 (SAKAUCHI, Tokio) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発条株式会社内 Kanagawa (JP). 大阿久晋 (OAKU, Susumu) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発条株式会社内 Kanagawa (JP).

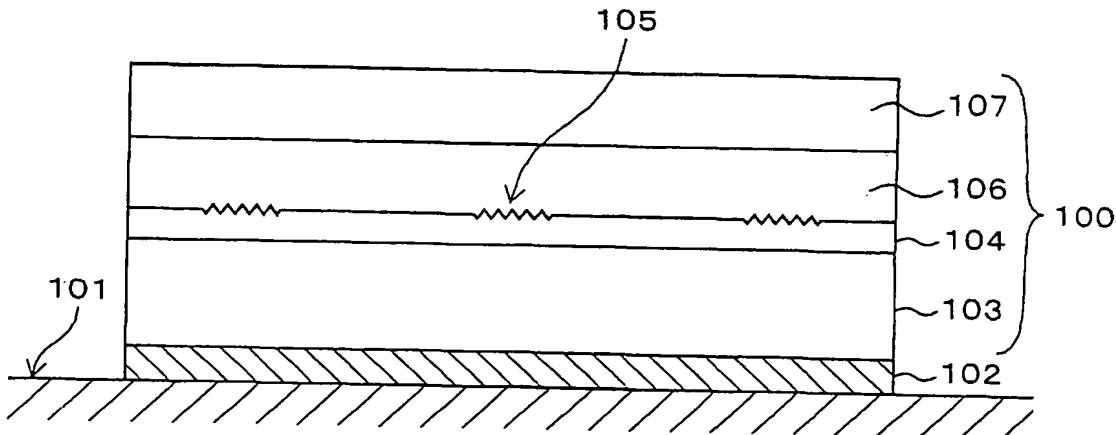
(74)代理人: 末成幹生 (SUENARI, Mikio); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目6番13号 アサコ京橋ビル3階 Tokyo (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(続葉有)

(54) Title: DISCRIMINATING MEDIUM, METHOD OF DISCRIMINATING THE MEDIUM, ARTICLE TO BE DISCRIMINATED AND DISCRIMINATING DEVICE

(54)発明の名称: 識別媒体、識別媒体の識別方法、識別対象物品および識別装置



(57) Abstract: A discriminating medium which cannot be easily forged and is high in authenticity discriminating capability. The discriminating medium comprises, laminated together, a cholesteric liquid crystal layer (106) and a multilayer thin film (103) formed by laminating optical thin films having different refractive indexes to provide unique optical properties that include in a reflection light circular polarizations having different rotating directions. A discriminating method and an article to be discriminated or a discriminating device using such optical properties.

(57)要約: 容易に偽造することができず、また特異な見え方をすることで、真正性の判別力が高い識別媒体を提供する。コレステリック液晶層106と、異なる屈折率を有する光学薄膜を多層に積層した多層薄膜103とを積層することで、反射光中に異なる旋回方向の円偏光が含まれる特異な光学的な性質を有する識別媒体を得る。また、このような光学的な性質を利用した識別方法、識別対象となる物品あるいは識別装置が提供される。

WO 2005/040871 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 國際調査報告書

明細書

識別媒体、識別媒体の識別方法、識別対象物品および識別装置
技術分野

[0001] 本発明は、パスポート、書類、各種カード、パス、紙幣、金券、証券、証書、商品券、絵画、切符、公共競技投票券、音楽や映像が記録された記録媒体、コンピュータソフトウェアが記録された記録媒体、各種製品のパッケージ等の真正性(真贋性)を識別する技術を利用して好適な技術に関する。

背景技術

[0002] 料金の精算が行える各種のカードや証明書等には、偽造品の不正使用を防止するため、その真正性を判別する技術が必要とされている。

[0003] この技術として、特殊なインクを塗布する技術がある。例えば、紫外線に対して蛍光するインクを用いて、所定の文字や図柄を印刷し、紫外線を照射した際にその図柄や文字を浮かび上がらせることで、真正性を確認することができる。また、磁性体の粒子や磁性を帯びた粒子を混ぜたインクを塗布し、磁気センサで真正性を識別する技術が知られている。

[0004] また、ホログラムを利用して真正性を判別する技術も知られている。また、複写による有価証券等の偽造を防止する技術として、コレステリック液晶が示す光学特性を利用した技術が特許文献1に示されている。

[0005] 特許文献1:特開平4-144796号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特殊なインクは、そのインクを入手され、悪用することが比較的容易であり、偽造を防止する能力はさほど高くない。また、ホログラムを利用する方法は、ホログラムの偽造技術が向上し、真正判断が困難な偽物が製造される場合があるので、より偽造が困難な技術が求められている。

[0007] また、コレステリック液晶を用いた技術においても、その識別媒体が入手され、その代用品を製造しようとしても、同様な光学特性を有する偽物を製造することが困難で

あるような、複雑で特異な光学特性を示す識別媒体が求められている。

[0008] また、光学的な性質を用いた識別媒体においては、偽造の困難性のみではなく、識別時に高い識別力が得られるような特異な光学特性、言い換えれば瞬時に識別媒体の特異性が識別できるような光学的な性質が求められている。

[0009] 本発明は、容易に偽造することができず、また特異な見え方をすることで、真正性の判別力が高い識別媒体を提供することを目的とする。また、本発明は、そのような識別媒体を備えた物品を提供することを他の目的とする。また、本発明は、真正性の判別力に優れた識別方法および識別装置を提供することをさらに他の目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、コレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを組み合わせることで、コレステリック液晶層が有する光学的な性質と上記多層薄膜が有する光学的な性質を相乗的に利用し、従来技術では得られなかつた特異な光学特性が得られる識別媒体を提供するものである。

[0011] まず、コレステリック液晶層が有する光学的な性質について説明する。図2は、コレステリック液晶層の構造を示す図である。コレステリック液晶は層状構造をしており、各層での分子長軸方向が互いに平行であり、かつ層面に平行である。また、各層は少しづつ回転して重なっており、立体的にスパイラル構造をとる。

[0012] ここで、層に垂直な方向で考えて、分子長軸が360度回転して元へ戻るまでの距離をピッチP、各層内の平均屈折率をnとして、 $\lambda_s = n \cdot P$ を満たす、中心波長 λ_s の円偏光に対して、当該コレステリック液晶層は、選択的な反射特性を示す。すなわち、特定の偏光状態にない光(自然光)を照射した際に、中心波長 λ_s の円偏光のみを選択的に反射する。また、この反射される円偏光の旋回方向は、コレステリック液晶層の回転方向に応じて、右回りまたは左回りが決まる。つまり、コレステリック液晶層は、特定中心波長であり、かつ特定旋回方向の円偏光を選択的に反射し、他の波長領域の特定旋回方向の円偏光成分、さらに直線偏光成分や逆旋回方向の円偏光成分は透過させる。

[0013] 図3は、コレステリック液晶層106において、特定波長で特定旋回方向の円偏光が選択的に反射される状態を示す概念図である。例えば、図2には、右回り(右ネジの

向き)に各層の分子長軸が回転してゆくスパイラル構造を示すコレステリック液晶層106が示されている。このコレステリック液晶層に自然光を入射させると、特定中心波長帯域の右回り円偏光の成分が選択的に反射され、他の偏光成分(直線偏光成分や左回り円偏光)や他の波長帯域の右回り円偏光はコレステリック液晶層106を透過する。

[0014] 例えば、可視光を吸収する黒紙のような材料の上に、赤色の中心波長 λ_s を反射する図2の構造を有するコレステリック液晶を配置し、太陽光などのランダム光を当てると透過光は全て黒紙に吸収され、中心波長 λ_s の右回り円偏光のみが選択的に反射され、肉眼ではこのコレステリック液晶層は鮮やかな赤色に見える。

[0015] このような、この特定の旋回方向の特定の中心周波数の光を選択的に反射する性質を円偏光選択性という。

[0016] また、コレステリック液晶は見る角度によって色が変わるという特徴を有する。これは、入射角が大きくなると、ピッチPが見かけ上減少することから、中心波長 λ_s が短波長側へ移行するためである。たとえば、垂直方向から観察して赤色に呈色するコレステリック液晶の反射色は、視野角を大きくするに従いオレンジ色、黄色、緑色、青緑色、青色と順次変化するように観察される。この現象をブルーシフトという。なお、視野角とは、観察面への垂線と視線とのなす角度として定義される。

[0017] 次に、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜が有する光学的な性質について説明する。図4は、多層薄膜における光の反射状態を示す概念図である。図4には、一例として第1の屈折率を有する光透過性の薄膜フィルム401(A層)と第2の屈折率を有する光透過性の薄膜フィルム402(B層)とを交互に多層に積層した構造が示されている。

[0018] 多層薄膜403に白色光を当てると、異なる屈折率を有する光媒体の界面において入射光の反射がフレネルの反射則に従って発生する。この際、A層とB層との間の界面において、入射光の一部が反射し、その他は透過する。A層とB層との間の界面は、繰り返し現れるので、各界面で生じた反射光は干渉する。入射光の入射角を徐々に大きくすると、各界面で生じた反射光の光路差は、徐々に小さくなり、より短波長の光が干渉し強め合うようになる。従って、白色光が当たっている多層薄膜403をより斜

め(面に平行に近い角度)から見る程、より短波長の光が強く反射しているように見える。例えば、白色光が当たっている多層薄膜403を傾けて行くと反射光がだんだん青っぽく見えるようになる。この現象もブルーシフトという。なお、入射角は、入射面への垂線と入射光のなす角度として定義される。

- [0019] コレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを積層した構造の識別媒体は、上述した2つの光学効果が相乗的に作用することで、以下に説明するように特異な視覚効果を発揮する。
- [0020] 以下、この特異な光学的な視覚効果の原理について説明する。図5および図6は、コレステリック液晶と多層薄膜との積層構造体における光の反射状態を示す概念図である。図5および図6には、円偏光を選択的に反射するコレステリック液晶層501と、図4の構成を有する多層薄膜502とが積層された積層構造503が示されている。
- [0021] 積層構造503に自然光が入射角 θ で入射すると、特定中心波長の右回り円偏光がコレステリック液晶層501で選択的に反射される。ここで、前記特定中心波長以外の右回り円偏光、左回り円偏光および直線偏光は、コレステリック液晶層501を透過し、その一部は多層薄膜502で反射される。理想的には、多層薄膜502で反射される特定波長の左回り円偏光は、旋回方向が反転し、右回り円偏光となる。したがって、コレステリック液晶層501を透過した左回り円偏光のうち、多層薄膜502で反射した成分は、コレステリック液晶層501を透過できない。しかしながら、実際には、多層薄膜502に入射する光には直線偏光の光も含まれ、さらに各層の界面からの反射が重層的に発生するので、反射光として左回り円偏光の成分も生成される。つまり、多層薄膜502からの反射光には、左回り円偏光の成分も含まれる。また、最初に多層薄膜502で反射し右回り円偏光になった光もコレステリック液晶層501で反射し、再度多層薄膜502で反射し左回り円偏光に変わるので、コレステリック液晶層501を透過することになる。
- [0022] 左回り円偏光は、コレステリック液晶層501を透過するから、ある角度から積層構造503を見ると、コレステリック液晶層501において反射された右回り円偏光と、多層薄膜502において反射された左回り円偏光の2つが同時に見えることになる。
- [0023] ここで、例えば、視野角 θ で積層構造503を見た場合を考える。この場合、コレステ

リック液晶層501において反射される右回り円偏光の色が青に見えるように、コレステリック液晶層501のピッチP、各層内の平均屈折率nを設定し、さらに視野角 θ で多層薄膜502を見た場合に各界面からの反射光の干渉が青の波長帯域で発生するように、材料と各層の厚さを設定するとする。

[0024] すると、コレステリック液晶層501からの青の右回り円偏光と多層薄膜502からの青の左回り円偏光および直線偏光が同時に観察される。その為、コレステリック液晶層が単独の場合よりも青の反射光が強調されて観察される。また、右回り円偏光のみを透過するフィルタを介して、積層構造503からの反射光を観察すると、このフィルタによって、多層薄膜502からの青の左回り円偏光および直線偏光は遮断され、観察される反射光はフィルタを用いない場合に比較して弱くなる。逆に、左回り円偏光のみを透過するフィルタを介して、積層構造503からの反射光を観察すると、多層薄膜502からの左回り円偏光のみが観察され、やはりフィルタを用いない場合に比較して観察される反射光は弱くなる。

[0025] この原理を利用すると、次のような識別媒体を実現できる。すなわち、コレステリック液晶層501と多層薄膜502とにホログラム加工を施し、特定のロゴや図柄等がホログラム効果によって見えるようにした場合、積層構造503を直接見た場合には、コレステリック液晶層501と多層薄膜502に形成されたホログラムが重なって見えるが、特定の旋回方向の円偏光を透過するフィルタを介して、積層構造503を見ると、一方のホログラムしか見えない、といふような特異な見え方をする識別媒体を実現できる。ここでは、ホログラムの例を挙げたが、型押しや印刷による図柄であっても同様である。

[0026] また、図6に示すように、視野角 θ で観察した場合に、コレステリック液晶層501から反射される右回り円偏光が赤に見えるように設定し、多層薄膜502から青の反射光が反射されるように設定すると、肉眼で直接見た場合に、赤の右回り円偏光と青の光とが混ざった反射光を観察することができる。この色彩は、視野角を変化させるとブルーシフト効果により当然変化する。

[0027] また、この反射光を、左回り円偏光を透過するフィルタを介して観察すれば、コレステリック液晶層501からの右回り円偏光の反射光は遮断され見えず、青の反射光のみが見える。逆にフィルタを用いず、直接観察すれば、赤と青が混ざった色が見える

。そして、ここに図柄が組み合わせてあれば、上述したフィルタを介して見た場合に、一方の図柄が見て他方が見えない、といった視覚効果が得られる。

[0028] すなわち、本発明の識別媒体は、特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備えることを特徴とする。また、本発明において、所定の視野角から観察した場合における前記コレステリック液晶層からの第1反射光と前記多層薄膜からの第2反射光とが、略同色に見えるように設定されており、前記第1反射光は、所定の中心波長を有する所定の旋回方向の円偏光であり、前記第2反射光には、前記第1反射光と逆の旋回方向の円偏光が含まれていることは好ましい。また本発明において、所定の視野角から観察した場合における前記コレステリック液晶層からの第1反射光と前記多層薄膜からの第2反射光とが、異なる色に見えるように設定されており、前記第1反射光は、所定の中心波長を有する所定の旋回方向の円偏光であり、前記第2反射光には、前記第1反射光と逆の旋回方向の円偏光、前記第1反射光と同一の旋回方向の円偏光および直線偏光が含まれていることは好ましい。

[0029] この本発明によれば、コレステリック液晶層が示す光学的な性質と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とが示す光学的な性質とを単に加え合わせたものではない、それらからは予想されない顕著に特異な光学的な性質を得ることができる。すなわち、本発明の識別媒体に自然光を照射した場合、反射光として、右回りと左回りの両方の円偏光が含まれたものが得られる。コレステリック液晶層は、ある回転方向の円偏光を選択的に反射するのであるが、多層薄膜には、それとは逆の円偏光を選択的に反射する性質はない。しかし、両者を組み合わせると、上述の説明から理解されるように、識別媒体からは、右回りと左回りの円偏光および直線偏光が反射される。

[0030] 本発明の識別媒体は、このような特異な光学的な性質にブルーシフト現象が組み合わされるので、識別の高い光学特性を得ることができる。この光学特性は、リバースエンジニアリングにより、再現することは困難であり、そのため偽物を製造することが難しい。このことは、真正性を判別するための識別媒体として極めて好ましい。

[0031] 異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜というの

は、屈折率の異なる少なくとも2種類の光透過性薄膜フィルムを積層し、屈折率の異なる光透過性薄膜フィルム同士の界面が少なくとも一つ存在する多層構造をいう。この多層薄膜の具体的な構造としては、異なる屈折率を有する2種類の光透過性薄膜フィルムを交互に多層に重ねた構成、第1ー第N(Nは自然数)の屈折率を有した第1ー第Nの光透過性薄膜フィルムを順に積層したものを1単位として、それを任意の数で積層した構造等が挙げられる。

- [0032] 本発明において、コレステリック液晶層または多層薄膜の少なくとも一部に図柄が付与されていることは好ましい。この態様によれば、図柄の見え方の特異性を利用した識別媒体を提供することができる。
- [0033] ここで図柄とは、文字、ロゴ、図形、模様、その他観察者に何らかのデザイン性を感じさせる視覚的効果を發揮させるものをいう。図柄の付与には、インクの印刷、薄膜の貼り付け、転写、型押し、エンボス構造の付与等の手法が挙げられる。また、好ましい図柄としてホログラム加工によって形成されたものを挙げることができる。また、図柄は、ここに列挙したような各種の方法を数種組み合わせて形成されていてもよい。
- [0034] 本発明の識別媒体をカード等の識別対象物品に備えることで、識別性の高い特異な視覚効果を示す識別媒体部分を備えた識別対象物が提供される。識別対象物としては、パスポート、書類、各種カード、パス、紙幣、金券、証券、証書、商品券、絵画、切符、公共競技投票券、音楽や映像が記録された記録媒体、コンピュータソフトウェアが記録された記録媒体、各種製品およびそのパッケージ等が挙げられる。
- [0035] 本発明の識別媒体の識別方法は、特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別方法であって、識別媒体を所定の円偏光を透過する円偏光フィルタを介して観察することを特徴とする。
- [0036] 本発明の識別媒体に自然光を照射した際ににおける反射光には、旋回方向の異なる円偏光が混じっている。従って、本発明の識別媒体を直接見た場合と、特定の旋回方向の円偏光を選択的に透過する光学フィルタを介して見た場合とでは、見え方が異なる。この見え方の異なり具合によって、識別性を得ることができる。なお、この見え方の異なり具合は、コレステリック液晶層や多層薄膜の設計や図柄の組み合わ

せによって、多様に複雑に設定することができる。

[0037] 本発明の識別媒体の識別方法は、特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別方法であって、識別媒体に所定の円偏光を照射し、その反射光を観察することを特徴とする。

[0038] 本発明の識別媒体に自然光を照射した際ににおける反射光には、旋回方向の異なる円偏光が混じっている。従って、本発明の識別媒体に自然光を照射した場合と特定の旋回方向の円偏光を照射した場合とで、その反射光は異なるものとなり、識別媒体の見え方に違いが生じる。この現象を利用することで、識別性を得ることができる。

[0039] 本発明の識別装置は、特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別を行う装置であって、所定の旋回方向の円偏光を透過する円偏光フィルタと、円偏光フィルタを透過した透過光を検出する検出装置とを備えることを特徴とする。

[0040] 本発明の識別装置は、特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別を行う装置であって、識別媒体に所定の円偏光を照射する装置と、識別媒体からの反射光を検出する検出装置とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0041] 本発明によれば、容易に偽造することができず、また特異な見え方をすることで、真正性の判別力が高い識別媒体が提供される。また、本発明によれば、そのような識別媒体を備えた物品が提供される。また、本発明によれば、真正性の判別力に優れた識別方法および識別装置が提供される。

[0042] また本発明の識別媒体は、左右の円偏光成分、色彩、図柄、カラーシフトといった光学現象が複雑に絡み合って現れる現象を利用して識別性を持たせているので、画像の取り込みによるコピーを用いた偽造が原理的に不可能であるという優位性がある。さらに、色彩感に優れているので、意匠性に優れたものを得ることができる。このこと

は、意匠性が重要な製品を識別対象物品とする場合に有用となる。

図面の簡単な説明

[0043] [図1]識別媒体の断面構造を示す断面図である。

[図2]コレステリック液晶層の構造を説明する概念図である。

[図3]コレステリック液晶層の光学的な性質を説明する概念図である。

[図4]多層薄膜の光学的な性質を説明する概念図である。

[図5]識別媒体の光学的な性質を説明する概念図である。

[図6]識別媒体の光学的な性質を説明する概念図である。

[図7]識別媒体の断面構造を示す断面図である。

[図8]識別装置の構成を示す模式図である。

符号の説明

[0044] 100 識別媒体

101 物品

102 接着層または粘着層

103 多層薄膜

104 接着層または粘着層

105 ホログラム

106 コlesteric液晶層

107 表面保護層

108 印刷図柄

401 光透過性の薄膜フィルム

402 光透過性の薄膜フィルム

403 多層薄膜

501 コlesteric液晶層

502 多層薄膜

503 積層構造

801 土台

802 物品

803 識別媒体

804 白色ランプ

805 光学フィルタ

806 受光装置

807 光学フィルタ。

発明を実施するための最良の形態

[0045] (第1の実施の形態)

1. 実施形態の構成

図1は、実施形態の識別媒体の断面構造を示す断面図である。図1には、カード等の所定の物品101に本発明を利用した識別媒体100が接着層または粘着層102によって貼り付けられ固定された状態が示されている。識別媒体100は、多層薄膜103、接着層または粘着層104、コレステリック液晶層106、表面保護層107と積層された構造を有している。

[0046] 接着層または粘着層102は、識別媒体100を物品101に固定させる機能を有している。接着層または粘着層102は、シールのように離型フィルムを剥がすと接着力が現れるものや、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、その他公知の接着材料で構成される。接着層または粘着層102は、光吸收層としても機能する。そのため、接着層または粘着層102には、黒あるいは濃い色の顔料が含まれており、可視光を吸収する機能が付与されている。なお、接着層または粘着層102とは別に可視光を吸収する光吸收層を設けてもよい。なお、接着層または粘着層に、剥離すると文字が出るような加工を加えても良い。

[0047] 多層薄膜103は、ポリエチレン-2、6-ナフタレートからなる第1の薄膜フィルムと、コポリエチレンテレフタレートからなる第2の薄膜フィルムとが交互に総数で201層積層されたもので、 $20 \mu\text{m}$ の厚さを有している。接着層または粘着層104は、硬化後に光透過性を示す紫外線硬化樹脂で構成され、厚さが $5 \mu\text{m}$ である。

[0048] コlesteric液晶層106は、図2に示す構造を有し、厚さが $1 \mu\text{m}$ である。コレステリック液晶層106には、適当な図柄のホログラム105を形成するためのエンボス加工が施されている。

[0049] 表面保護層107は、厚さ40 μm の等方性トリアセチルセルロース(TAC)である。表面保護層107は、透過する円偏光の偏光状態を乱さないようにするために、屈折率が等方性なものが使用される。なお、表面保護層107の材質は、上述の材料に限定されるわけではない。

[0050] この例では、コレステリック液晶層106から右回りの円偏光が反射されるように設定されている。当然、多層薄膜103から反射され、コレステリック液晶層106を透過する光は、右回り円偏光以外となる。また、この例では、白色光が当たっている状態で、識別媒体100を視野角0°の向きから見た場合に、赤に見える右回りの円偏光がコレステリック液晶層106から反射されるように設定されている。また、白色光が当たっている状態で所定の視野角から、識別媒体100を見た場合に、多層薄膜103から反射される光の中心波長とコレステリック液晶層106から反射される光の中心波長がほぼ一致するように設定されている。例えば、この中心波長は、やや黄色がかかったオレンジ色の帯域の光となるように設定される。

[0051] 多層薄膜103とコレステリック液晶層106とを接着層または粘着層104で一体化させのではなく、コレステリック液晶層を多層薄膜のフィルムに転写した構造ともできる。また、コレステリック液晶層へのホログラム加工は、コレステリック液晶層の上下どちらの面に施してもよい。

[0052] 2. 実施形態の製造方法

第1の実施形態の製造方法の一例を説明する。最初に、コレステリック液晶層106の製造方法について説明する。

[0053] まず、低分子コレステリック液晶を重合性モノマー中に溶解して保持させることでコレステリック液晶を成長させる。その後、光反応または熱反応などで低分子液晶を架橋して分子配向を固定するとともに高分子化し、コレステリック液晶の原液を得る。この原液を表面保護層107の一面に所定の厚さになるように塗布し、コレステリック配向および分子配向の固定を行なう。この際、コレステリック液晶分子の積層方向に沿った捻れのピッチPが一様で、積層された厚さが1 μm になるようにする。コレステリック液晶層の厚さは、0.5 μm —5.0 μm 程度の範囲から選択するのが適当である。次にコレステリック液晶層106にエンボス加工を施し、ホログラム105を形成する。こう

して、表面保護層107を支持体として、コレステリック液晶層106を形成する。

[0054] コlesteric液晶の原液を得る方法としては、側鎖型または主鎖型のサーモトロピック高分子液晶をその液晶転移点以上に加熱してコレステリック液晶構造を成長させた後、液晶転移点以下の温度に冷却して分子配向を固定する方法でもよい。また、側鎖型または主鎖型のリオトロピック高分子液晶を溶媒中でコレステリック配向させた後、溶媒を徐々に揮発させて分子配向を固定する方法でもよい。

[0055] これらの原料としては、側鎖に液晶形成基を有するポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリシロキサン、ポリマロネートなどの側鎖型ポリマーや、主鎖に液晶形成基を有するポリエステル、ポリエステアミド、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリイミドなどの主鎖型ポリマーを挙げることができる。

[0056] 次に多層薄膜103の製造方法を説明する。まず、ポリエチレン-2, 6-ナフタレートからなる層(A層)を101層、イソフタル酸12モル%共重合ポリエチレンテレフタレートからなる層(B層)を100層、交互に積層して総数201層の未延伸シートを作製する。このシートを140°Cの温度で縦方向に3.5倍延伸し、さらに150°Cの温度で横方向に5.7倍に延伸し、210°Cで熱処理を行い、全体の厚さが20 μmの積層構造を得る。こうして、多層薄膜103を得る。

[0057] 次に、多層薄膜103の表面に紫外線硬化樹脂を塗布し、接着層または粘着層104の硬化前の状態の層を形成し、その上にコレステリック液晶層106を貼り合わせる。そして紫外線を照射して、接着層または粘着層104を硬化させ、多層薄膜103とコレステリック液晶層106とを接着層または粘着層104によって接着し、一体化させる。こうして、識別媒体100を得る。

[0058] そして、接着層または粘着層102を構成する接着剤に黒の顔料を加えたものを多層薄膜103の露出した面に塗布し、適当な物品101に識別媒体100を貼り付け、固定する。ここで、接着層または粘着層102として、離型シート付の粘着フィルムを利用すれば、シールのように適当な場所に貼り付けることができる識別媒体100が得られる。

[0059] 3. 実施形態の動作

以下、白色光下あるいは白色光下と見なせる環境で識別媒体100を表面保護層1

07側から見た場合における識別媒体の光学的な振る舞い(つまり見え方)について説明する。

[0060] まず、識別媒体100を視野角0° の方向(つまり識別媒体100の面に垂直な向き)からみると、コレステリック液晶層106から赤の右回り偏光が反射され、ホログラム105の図柄が赤く見える。この状態から、識別媒体100を傾け、視野角を大きくしてゆくと、ある視野角のところで、赤より短波長側の色が強く見える。すなわち、赤く見えていたものが、より短波長の色で、見えるように見た目が変化する。さらに視野角を大きくしてゆくと、より短波長の青みがかかった色彩に変化するが、その変化は、コレステリック液晶層106が示すブルーシフトと、多層薄膜103が示すブルーシフトが混ざったものとなる。

[0061] また、右回りの円偏光を選択的に透過する光学フィルタを介して、上述したのと同様な観察を行うと、多層薄膜103から反射される左回り円偏光は、このフィルタでカットされるのでコレステリック液晶層によるブルーシフトのみが観察される。

[0062] 逆に、左回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタを介して、上述したのと同様な観察を行うと、コレステリック液晶層106から反射される右回り円偏光はカットされ、多層薄膜103が示すブルーシフトのみが観察される。

[0063] したがって、右回り円偏光を透過する光学フィルタと左回り円偏光を透過する光学フィルタを用意し、両者を切り替えて用いて識別媒体100を観察することで、コレステリック液晶層106が示す光学特性と、多層薄膜103が示す光学特性を個別に観察でき、その違いを認識できる。

[0064] また、特定の旋回方向の円偏光を透過する光学フィルタを介して、白色光を識別媒体100に照射するのでもよい。例えば、右回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタを用いて、右回り円偏光の光を識別媒体100に照射した場合、その反射光は、コレステリック液晶層106のみからのものとなり、光学フィルタ使用／不使用を切り替えることで、光学特性の違いを認識することができる。

[0065] また、例えば、左回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタを用いて、左回り円偏光の光を識別媒体100に照射した場合、その反射光は、多層薄膜103のみからのものとなり、やはり光学フィルタ使用／不使用を切り替えることで、光学特性の違いを

認識することができる。

[0066] このように、視野角を変化させて識別媒体100を観察するだけでも、複雑で特異な色彩変化を示す識別性が得られ、さらに光学フィルタを用いることで、光学フィルタのある／なしによる見え方の顕著な差を観察することができる。

(第2の実施形態)

[0067] 図7は、他の実施形態の断面構造を示す断面図である。この実施形態では、図1に示す構造に加えて、さらに印刷による図柄108を附加している。

[0068] 例えば、この構造において、所定の角度から見た場合に、コレステリック液晶層106からの反射光の色と、多層薄膜103からの反射光の色とが略同じに見え、さらのその色に合わせて図柄108の色を決めるとする。

[0069] この場合、所定の角度から識別媒体100を見た場合、所定の色が強調されて見える。さらにこの際、ホログラム105は見えるが、図柄108は、周囲の色と同色のため埋没し見難いものとなる。

[0070] そして、視野角を変化させると、図柄108の周囲の色がブルーシフトにしたがって変化する中で、図柄108が浮かび上がって見える。この現象を利用することで、識別能力を発揮させることができる。

[0071] また、右回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタを介してこの識別媒体100を見た場合、図柄108は、この光学フィルタによって左回り円偏光の光がカットされるために見難いが、ホログラム105の図柄は、見ることができる。そして、この光学フィルタを外して識別媒体100を観察する際に、視野角を大きくしてゆくと、多層薄膜103からの反射光の色合いが変化し、それにより図柄108が浮かび上がり、ホログラム105と同時に図柄108を認識することができる。

(第3の実施の形態)

[0072] 本発明の識別媒体の一部に切れ目を入れてもよい。こうすると、再利用を目的に物品から無理やり剥がそうとした場合に、この切れ目から、識別媒体が破れ、その再利用ができなくなる。またこの構成は、パッケージの開封の有無を識別する開封識別シールに応用することもできる。

(第4の実施の形態)

[0073] 本発明の識別媒体において、一部に層間剥離や剥離破壊が生じる構成を付与することは好ましい。たとえば、コレステリック液晶層において故意に層間剥離が生じ易くすることは好ましい。たとえば、図1に示す構造において、識別媒体100を物品101から引き剥がそうとした場合に、接着層または粘着層102の固定力が失われる前に、コレステリック液晶層106の層構造が層間剥離するようにすることは好ましい。このようにすると、識別媒体100を剥がして再利用しようとする不正が防止できる。コレステリック液晶層の層間剥離が生じやすく調整する方法は、例えば製造時における温度条件を調整することで実現できる。

[0074] また本発明の識別媒体において、識別媒体を物品に固定するための接着強度よりも、コレステリック液晶層と多層薄膜とを固定する固定強度の方を弱く設定してもよい。たとえば、図1に示す構造において、接着層または粘着層104の接着強度を接着層または粘着層102の接着強度よりも弱く設定してもよい。この場合、識別媒体100を物品101から無理やり引き剥がそうとしても、多層薄膜103からコレステリック液晶層106が先に剥がれてしまい、識別媒体100の不正な再利用ができなくなる。

[0075] この形態を実現するには、接着層または粘着層104を構成する接着材料として、その接着力が接着層または粘着層102を構成する接着材料の接着力よりも弱いものを選択すればよい。

[0076] (第5の実施形態)

第1の実施形態において、所定の視野角から識別媒体を観察した場合に、多層薄膜103からの反射光とコレステリック液晶層106からの反射光とが異なるように設定してもよい。この場合、2種類の色彩を同時に観察できる。また、2つのブルーシフト効果が相乗的に現れるので、視野角によって複雑な見え方をする視覚効果を得ることができる。またこの場合、目視で見た場合、左回りの円偏光フィルタを通して見た場合、右回り円偏光フィルタを通して見た場合の3通りで、それぞれ見える色が異なるため視覚効果が得られる。

[0077] (第6の実施形態)

図8は、本発明の識別装置の一例を示す模式図である。図8に示す識別装置は、台座801、白色ランプ804、特定の旋回方向の円偏光を選択的に透過させる光学フ

イレタ805、光検出装置806および特定の旋回方向の円偏光を選択的に透過させる光学フィルタ807を備えている。光学フィルタ805および807は、個別に光路に挿入／離脱が可能になっている。

[0078] 本発明を利用した識別媒体803が固定された物品802は、台座801に載せられ、真正であるか否かの判定が行われる。白色ランプは、特定の波長帯域に偏らず、また特定の偏光状態に偏らない光を発生する。

[0079] 以下、図8の識別装置の動作例を説明する。ここでは、白色ランプ804からの光は、入射角45°で識別媒体803に入射し、その反射光は視野角45°で光検出装置806に入射するものとする。また、識別媒体803は、図1に示す構造を有し、白色光を当てた状態で視野角45°の角度から見た場合に、コレステリック液晶層106から赤の右回り偏光を反射し、多層薄膜103からも赤の光を反射するように設定されているとする。

[0080] まず、光学フィルタ807を用い、光学フィルタ805を用いない場合の判定手順を説明する。判定を行うには、まず台座801の上に物品802を載せ、識別媒体803に光線が当たるように位置を調整する。そして、白色ランプ804を点灯させ、識別媒体803に白色光を照射する。この反射光の光路に右回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタ807を挿入すると、光検出装置806では、コレステリック液晶層106からの赤い反射光のみが検出される。他方で、反射光の光路から光学フィルタ807を取り除くと、光検出装置806では、コレステリック液晶層106からの赤の反射光に加えて、多層薄膜103からの赤の反射光も検出される。この結果、光学フィルタ807を光路に挿入した場合に比較して、検出される光量が増加する。すなわち、光学フィルタ807を光路に挿入する／挿入しない、を選択することで、光検出装置806から異なる出力が得られ、識別媒体803を識別することができる。

[0081] 同様な手順において、光学フィルタ807として、左回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタを用いてもよい。この場合、光学フィルタ807を光路に挿入すると、コレステリック液晶層106からの反射光は遮断され、多層薄膜103からの左回り円偏光の反射光のみが検出される。他方で、光学フィルタ807を光路から外すと、多層薄膜103からの反射光には、左回り円偏光成分以外の直線偏光成分も含まれるようになり

、さらにに、コレステリック液晶層106からの反射光がそれに加わる。この結果、大きな検出光量の違いが生じ、それにより識別媒体803を識別することができる。

[0082] 次に光学フィルタ805を用い、光学フィルタ807を用いない場合を説明する。この場合、白色光804を点灯させ、その照射光路に右回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタ805を挿入すると、検出装置806ではコレステリック液晶層106からの反射光のみが検出される。他方で、この光学フィルタ805を光路から外すと、コレステリック液晶層106からの反射光に加えて、多層薄膜103からの反射光も検出される。

[0083] 次に他の態様として、白色光を当てた状態で視野角45°の角度から見た場合に、コレステリック液晶層106から赤の右回り偏光を反射し、多層薄膜103からは青の光を反射するように設定されている場合を説明する。この場合、光学フィルタ805として左回り円偏光を選択的に透過する光学フィルタを採用するとする。

[0084] ここで、光学フィルタ805を光路に挿入し、光学フィルタ807を光路から外した状態で、識別媒体803に白色ランプ804から白色光を照射すると、光検出装置806において、青の光が検出される。なぜなら、光学フィルタ805によって、識別媒体803への入射光に含まれる右回り円偏光成分が遮断されるので、コレステリック液晶層106からの反射光が検出されないからである。

[0085] ここで、光学フィルタ805を光路から外し、識別媒体803に白色ランプ804から白色光を直接照射すると、光検出装置806において、赤と青の光が両方検出される。これは、多層薄膜103からの反射光とコレステリック液晶層106からの反射光の両方が検出装置807で検出されるからである。

[0086] この場合、光学フィルタ805の光路への挿入のある／なしにより、光検出装置806に入射する光量に違いが生じ、それに従い光検出装置806の出力に違いが出るので、その出力の違いから、識別媒体803を識別することができる。また例えば、検出装置806が特定の波長を選択的に識別できる機能を備えていれば、光学フィルタ805の光路への挿入のある／なしにより、識別媒体803からの反射光のスペクトル分布の違いに起因する異なる出力を得ることができ、それにより識別媒体803を識別することができる。

[0087] このようにして、肉眼で直接みた場合には、分からぬ特異な光学的な性質が検出

され、真正性を識別できる。なお、光学フィルタ805と807の両方を用いることもできる。また、光検出装置806として撮像装置を用い、撮像した画像を電子的に処理、あるいは撮像した画像をディスプレイ上において目視で観察してもよい。

産業上の利用可能性

[0088] 本発明は、パスポート、書類、各種カード、パス、紙幣、金券、証券、証書、商品券、絵画、切符、公共競技投票券、音楽や映像が記録された記録媒体、コンピュータソフトウェアが記録された記録媒体、各種製品およびそのパッケージ等の真正性(真贋性)を識別する技術に利用することができる。また、本発明の識別媒体は、パッケージの開封の有無を識別する開封識別シールに利用することもできる。

請求の範囲

- [1] 特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備えることを特徴とする識別媒体。
- [2] 所定の視野角から観察した場合における前記コレステリック液晶層からの第1反射光と前記多層薄膜からの第2反射光とが、略同色に見えるように設定されており、前記第1反射光は、所定の中心波長を有する所定の旋回方向の円偏光であり、前記第2反射光には、前記第1反射光と逆の旋回方向の円偏光が含まれていることを特徴とする請求項1に記載の識別媒体。
- [3] 所定の視野角から観察した場合における前記コレステリック液晶層からの第1反射光と前記多層薄膜からの第2反射光とが、異なる色に見えるように設定されており、前記第1反射光は、所定の中心波長を有する所定の旋回方向の円偏光であり、前記第2反射光には、前記第1反射光と逆の旋回方向の円偏光、前記第1反射光と同一の旋回方向の円偏光および直線偏光が含まれていることを特徴とする請求項1に記載の識別媒体。
- [4] 前記コレステリック液晶層または前記多層薄膜の少なくとも一部に図柄が付与されていることを特徴とする請求項1ー3のいずれかに記載の識別媒体。
- [5] 前記コレステリック液晶層または前記多層薄膜の少なくとも一部にホログラム加工または型押し加工が施されていることを特徴とする請求項1ー4のいずれかに記載の識別媒体。
- [6] 層間剥離または剥離破壊構造を備えていることを特徴とする請求項1ー5のいずれかに記載の識別媒体。
- [7] 請求項1ー6のいずれかに記載の識別媒体を備えたことを特徴とする識別対象となる識別対象物品。
- [8] 特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別方法であって、前記識別媒体を所定の旋回方向の円偏光を選択的に透過する光学フィルタを介し

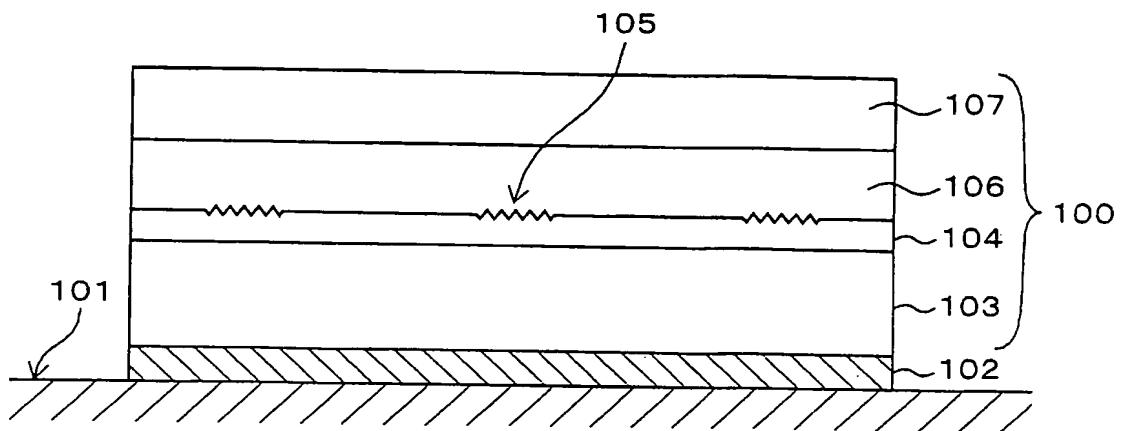
て観察することを特徴とする識別媒体の識別方法。

[9] 特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別方法であって、
前記識別媒体に所定の旋回方向の円偏光を照射し、その反射光を観察することを特徴とする識別媒体の識別方法。

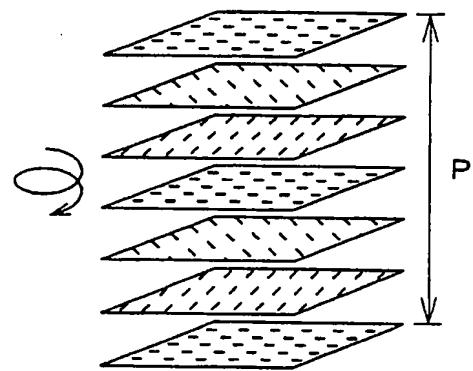
[10] 特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別を行う装置であって、
所定の旋回方向の円偏光を透過する光学フィルタと、
前記光学フィルタを透過した透過光を検出する検出装置と
を備えることを特徴とする識別媒体の識別装置。

[11] 特定の円偏光を反射する円偏光選択性を有するコレステリック液晶層と、異なる屈折率を有する光透過性薄膜フィルムを多層に積層した多層薄膜とを備える識別媒体の識別を行う装置であって、
前記識別媒体に所定の旋回方向の円偏光を照射する装置と、
前記識別媒体からの反射光を検出する検出装置と
を備えることを特徴とする識別装置。

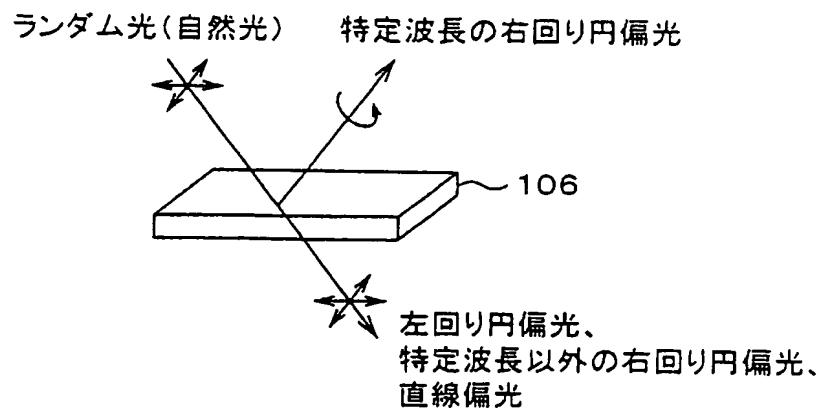
[図1]



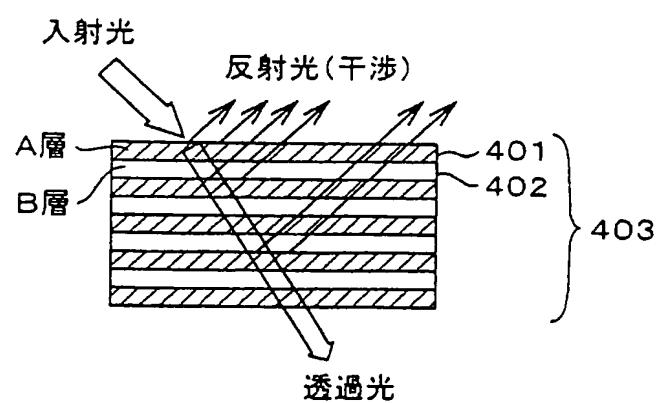
[図2]



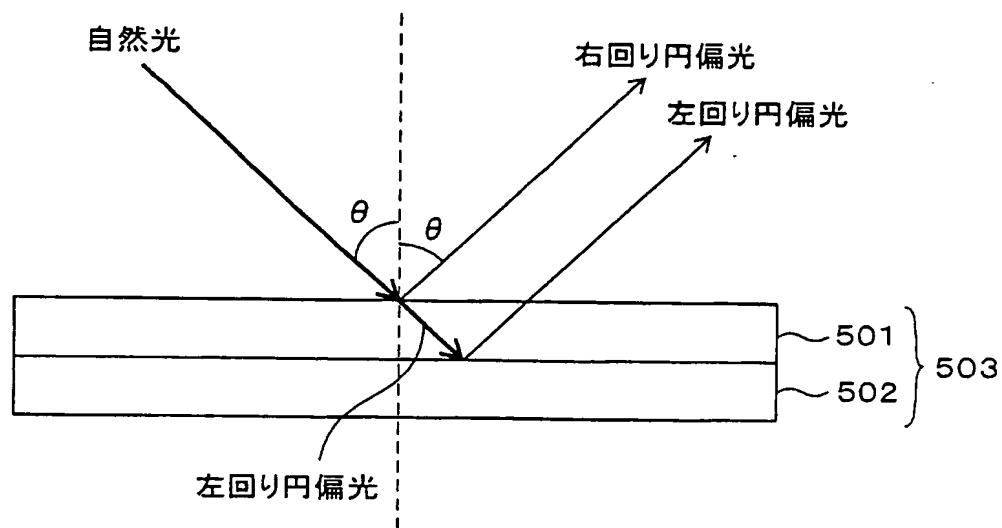
[図3]



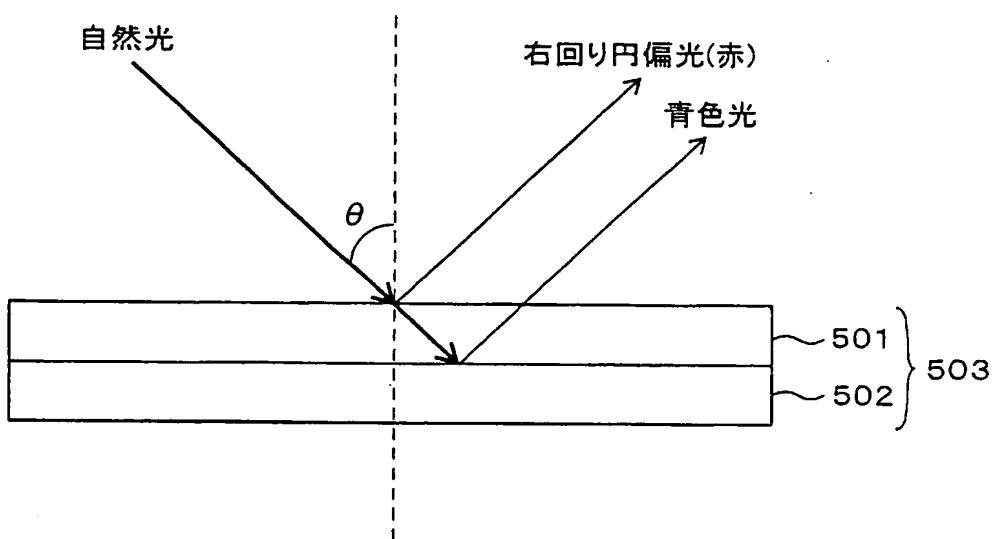
[図4]



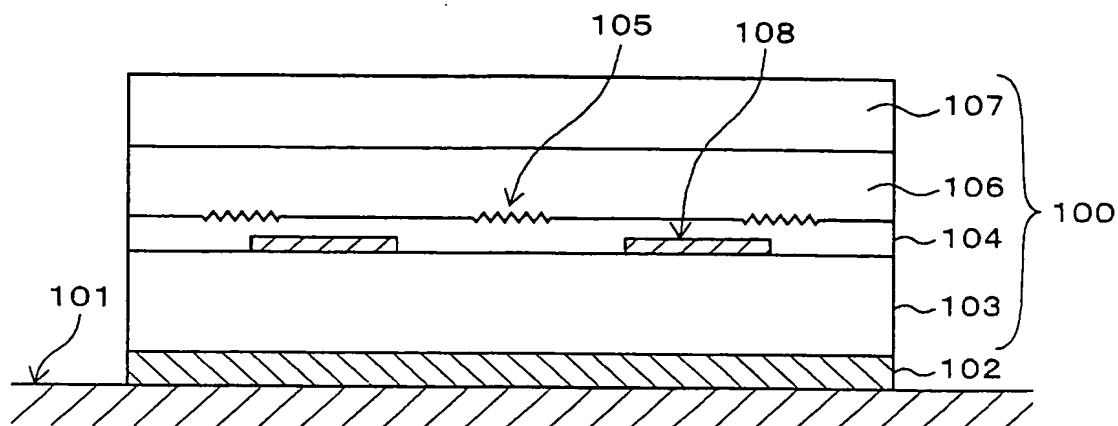
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

